
**Biocombustibles solides —
Détermination de la teneur en fines
des granulés**

Solid biofuels — Determination of fines content in pellets

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5370:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b60b2f6-7440-4764-aceb-e293d78584f8/iso-5370-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b60b2f6-7440-4764-aceb-e293d78584f8/iso-5370-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5370:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b60b2f6-7440-4764-aceb-e293d78584f8/iso-5370-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Appareillage	2
6 Préparation de l'échantillon	4
6.1 Réduction de la taille de l'échantillon	4
6.2 Taille de la prise d'essai	4
7 Procédure	4
7.1 Préparation du matériel de tamisage	4
7.2 Tamisage	4
8 Calculs	5
8.1 Proportion de fines	5
8.2 Maîtrise de la qualité	5
9 Caractéristiques de performance	6
10 Rapport d'essai	6
Annexe A (informative) Détermination des fines grossières de granulés (CPF)	7
Annexe B (Informative) Détermination des fractions de fines mesurant moins de 3,15 mm	12
Annexe C (informative) Données de performance	14
Annexe D (informative) Données de l'étude de recherche	16
Bibliographie	19

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 238, *Biocombustibles solides*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 335, *Biocombustibles solides*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination manuelle de la teneur en fines des granulés. La teneur en fines est définie comme le pourcentage en masse de matériau dont la taille est inférieure à 3,15 mm (mesuré avec un tamis en tôle métallique perforée de trous ronds conformément à l'ISO 3310-2). La teneur en fines est un paramètre important, car des quantités excessives de fines dans les lots de granulés peuvent causer des problèmes dans les systèmes de transport ou pendant la combustion, ou les deux. Elles peuvent aussi entraîner des problèmes de santé si la poussière est inhalée et augmentent le risque d'explosions de poussières. Nombre de ces problèmes sont liés à la tendance à la stratification des fines causée par tout déplacement des granulés.

L'[Annexe A](#) décrit une procédure de détermination de la quantité de fines grossières de granulés ($3,15 \text{ mm} \leq \text{CPF} < 5,6 \text{ mm}$). La détermination des quantités de particules de fines plus petites, par exemple les fractions $< 1 \text{ mm}$ et $< 0,5 \text{ mm}$, est fournie dans l'[Annexe B](#).

NOTE 1 La limite supérieure de 5,6 mm pour les CPF a été choisie, car un tamis dont le diamètre d'ouverture est de 5,6 mm est le tamis commercial standard dont la taille de diamètre est immédiatement inférieure à 6 mm, soit le diamètre des granulés de taille standard. Lors de la mise en œuvre de la procédure pour les CPF telles que décrite à l'[Annexe A](#), des CPF supplémentaires sont créées du fait de la procédure de tamisage. Les résultats d'essai sont donc indicatifs et il vaut mieux les utiliser à des fins de comparaison plutôt que de les considérer comme des CPF initialement présents dans l'échantillon.

NOTE 2 Ce document remplacera l'ISO 18846.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5370:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b60b2f6-7440-4764-aceb-e293d78584f8/iso-5370-2023>

Biocombustibles solides — Détermination de la teneur en fines des granulés

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination de la quantité de matériau passant à travers un tamis à trous ronds de 3,15 mm de diamètre. Il est destiné à être utilisé dans toutes les applications (par exemple: laboratoires, sites de production, emplacements sur le terrain) où la mesure des fines est requise.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3310-1, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*

ISO 3310-2, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 2: Tamis de contrôle en tôles métalliques perforées*

ISO 16559, *Biocombustibles solides — Vocabulaire*

ISO 18135, *Biocarburants solides — Échantillonnage*

ISO 21945, *Biocombustibles solides — Méthode d'échantillonnage simplifiée pour les applications à petite échelle*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 16559 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

fines grossières de granulés

CPF (coarse pellet fines)

particules de taille supérieure ou égale à 3,15 mm et inférieure à 5,6 mm, issues de la rupture de granulés au cours de leur production ou de leur manipulation

Note 1 à l'article: La fraction de CPF comprend toutes les particules qui passent au travers d'un tamis à trous ronds de 5,6 mm de diamètre et qui sont retenues par un tamis à trous ronds de 3,15 mm de diamètre (voir ISO 3310-2).

4 Principe

Une prise d'essai est soumise à un tamisage manuel au moyen d'un tamis à trous ronds de 3,15 mm de diamètre en utilisant des conditions d'essai spécifiques (par exemple: un gabarit est utilisé pour guider le processus de tamisage, la vitesse de rotation est spécifiée, le nombre de rotations dépend de la nature du matériau soumis à l'essai) et la masse du matériau passant à travers le tamis est déterminée en tant que pourcentage massique de la masse totale de la prise d'essai.

5 Appareillage

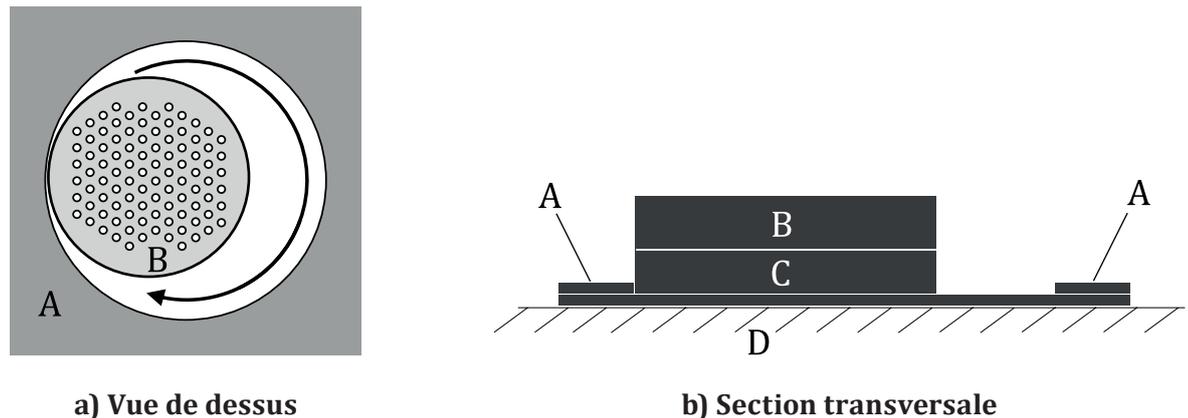
5.1 Gabarit de tamis, tel qu'illustré à la [Figure 1](#), composé d'une planche de bois de (14 ± 2) mm d'épaisseur au centre de laquelle est découpé un trou destiné à recevoir le tamis avec le réceptacle, le tout monté sur un panneau de base possédant les mêmes dimensions. Le gabarit de tamis sert à guider le tamis pendant le processus de criblage afin d'assurer un mouvement régulier du tamis. Il convient que le cercle intérieur possède une surface lisse afin de permettre au tamis équipé du réceptacle d'effectuer des mouvements circulaires fluides à l'intérieur du gabarit. Le diamètre du gabarit est basé sur un facteur de 1,4 multiplié par le diamètre du tamis.

Le diamètre du tamis et du gabarit, la taille cible de la sous-prise utilisée pour une opération de tamisage unique et la vitesse de rotation sont indiquées dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Diamètre du tamis et du gabarit, taille de la sous-prise et vitesse de rotation

Diamètre du tamis mm		Diamètre intérieur du gabarit mm	Masse de la sous-prise pour une procédure de tamisage unique		Vitesse de rotation approximative r/min
			Recommandée g	Plage g	
400	Diamètre recommandé du tamis	560	500	300 à 600	80
300	Diamètres de tamis alternatifs	420	280	170 à 340	95
450		630	630	380 à 760	77

Le gabarit doit être fixé au poste de travail (table), par exemple à l'aide de pinces.



a) Vue de dessus

b) Section transversale

Légende

- A gabarit, avec une base en bois
- B tamis
- C réceptacle
- D poste de travail, table

Figure 1 — Appareillage de tamisage avec gabarit

Pour faciliter le fonctionnement, un lubrifiant peut être utilisé afin d'améliorer les propriétés de glissement du réceptacle dans le gabarit, tel que de la poudre de graphite ou un lubrifiant siliconé. De plus, des tables à rouleaux peuvent être utilisées.

5.2 Tamis circulaire avec des trous ronds de 3,15 mm de diamètre, et une géométrie d'ouverture conforme à l'ISO 3310-2. Il est recommandé d'utiliser un tamis de 400 mm de diamètre. D'autres diamètres de tamis compris dans la plage de 300 mm à 450 mm peuvent être utilisés, mais il est important de s'assurer que les critères de tamisage sont ajustés pour le tamis spécifique à utiliser (voir [Tableau 1](#)). Le cadre du tamis doit avoir une hauteur qui permette le libre mouvement de l'échantillon sans perte de matériau pendant le processus de tamisage.

5.3 Tamis avec des trous ronds de 5,6 mm de diamètre. Si les fines grossières de granulés ($3,15 \text{ mm} \leq \text{CPF} < 5,6 \text{ mm}$) sont déterminées conformément à l'[Annexe A](#), le tamis circulaire doit avoir des trous ronds de 5,6 mm de diamètre et une géométrie d'ouverture conforme à l'ISO 3310-2. Toutes les autres exigences sont indiquées en [5.2](#).

5.4 Tamis, à tissu métallique ayant des tailles d'ouverture inférieures à 3,15 mm. Si des fractions de fines mesurant moins de 3,15 mm, par exemple $< 1 \text{ mm}$ ou $< 0,5 \text{ mm}$, sont déterminées conformément à l'[Annexe B](#), les tamis circulaires ou rectangulaires doivent avoir une géométrie d'ouverture conforme à l'ISO 3310-1 et doivent avoir une surface utile de tamisage minimale de 250 cm^2 .

5.5 Réceptacle, destiné à la collecte du matériau passant à travers le tamis; de même diamètre que le tamis.

5.6 Récipient(s) de pesée, de taille adéquate pour la pesée des fractions. Le réceptacle peut également être utilisé comme récipient de pesée.

5.7 Balance, avec une capacité adéquate pour peser la masse totale de l'échantillon et de tout récipient utilisé pour contenir l'échantillon, capable d'afficher la masse à 0,1 g près.

5.8 Métronome ou chronomètre, afin de confirmer la vitesse de rotation lors de la réalisation de la procédure de tamisage.

NOTE L'utilisation d'un simple métronome, tel qu'une application pour téléphone portable, s'est avérée être une méthode pratique pour contrôler la vitesse.

6 Préparation de l'échantillon

6.1 Réduction de la taille de l'échantillon

L'échantillon pour laboratoire utilisé pour la détermination de la teneur en fines doit être obtenu conformément à l'ISO 18135 ou à l'ISO 21945. La stratégie d'échantillonnage doit être telle que des dispositions particulières sont prises au sujet de la tendance à la stratification des fines dans un lot de granulés. Par exemple, la totalité des granulés contenus dans un sac doit être prise comme échantillon pour laboratoire. En raison des dispositions spéciales nécessaires concernant l'échantillonnage pour la détermination des fines, l'échantillon composite (brut) peut finir par être très grand. L'échantillon composite peut être divisé en une ou plusieurs prises d'essai plus petites en utilisant des méthodes de subdivision appropriées, tel qu'indiqué dans l'ISO 14780 (par exemple: un diviseur d'échantillon à cloisons). Pour la prise d'essai utilisée pour la détermination de la teneur en fines, la masse minimale indiquée en 6.2 doit être prise en compte.

NOTE Lors de la manutention en vrac de grands volumes de granulés il existe souvent un risque de stratification des matériaux dans les silos de stockage. Il existe également un risque de variations incrémentielles des fines dans les volumes de granulés en raison de l'exploitation par lots lors du transport par wagons, par camions et par navires de haute mer.

6.2 Taille de la prise d'essai

La taille de la prise d'essai doit être choisie en fonction du diamètre des granulés tel qu'indiqué au [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Masse minimale de la prise d'essai selon le diamètre des granulés

Diamètre des granulés mm	Taille minimale d'une prise d'essai kg
6 à 8	3
> 8 (jusqu'à 25)	5

7 Procédure

7.1 Préparation du matériel de tamisage

Le gabarit doit être placé sur une table ou un établi tel que représenté à la [Figure 1](#). Il doit être fixé, par exemple à l'aide de pinces, afin d'assurer des mouvements circulaires réguliers de l'ensemble tamis-réceptacle.

Le tamis est placé sur le réceptacle et tous deux sont placés à l'intérieur du gabarit, contre le bord.

La procédure de tamisage est basée sur l'utilisation d'un tamis de 400 mm de diamètre et d'un gabarit d'un diamètre intérieur de 560 mm. En cas d'utilisation d'un tamis d'une autre taille, il faut utiliser le gabarit approprié.

7.2 Tamisage

Peser la prise d'essai à 0,1 g près et enregistrer la masse.

Placer une première sous-prise sur le tamis. La masse cible de la sous-prise est de 500 g, mais il est également permis d'utiliser une masse comprise dans la plage indiquée au [Tableau 1](#). Si un tamis d'un autre diamètre est utilisé, voir le [Tableau 1](#) pour la taille des sous-prises.

Tamiser la sous-prise en effectuant des rotations circulaires à l'intérieur du gabarit à une vitesse d'environ 80 rotations par minute (r/min). À cette vitesse, $(10 \pm \frac{1}{4})$ rotations prendront environ 7,5 secondes et $(20 \pm \frac{1}{4})$ rotations prendront environ 15 secondes. Il convient que les techniciens qui mettent en œuvre le mode opératoire d'essai pour la première fois ajustent leur vitesse de rotation lors d'essais préalables à l'aide d'un chronomètre ou d'un métronome. La vitesse de rotation peut également être vérifiée de temps en temps à l'aide du chronomètre ou du métronome. Pour d'autres tailles de tamis, une vitesse de rotation appropriée doit être utilisée; les valeurs pour les tamis d'un diamètre de 300 mm et de 450 mm sont fournies au [Tableau 1](#). Dans tous les cas, il convient que la vitesse de rotation soit suffisante pour maintenir la plupart des granulés en mouvement. Les rotations du tamis peuvent s'effectuer dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Des données empiriques pour la vitesse de tamisage en utilisant des tamis d'un diamètre de 400 mm et de 300 mm sont fournies dans l'[Annexe D](#).

Le nombre total de rotations dépendra de la nature du matériau tamisé et est indiqué au [Tableau 3](#). Le nombre de rotations restera le même, quel que soit le diamètre de tamis utilisé.

Tableau 3 — Nombre de rotations pour la procédure de tamisage

Granulés à tamiser	Nombre de rotations
Granulés fabriqués pour un usage domestique ou commercial où les limites de conformité pour la teneur en fines sont de 1,0 % en masse ou moins	$10 \pm \frac{1}{4}$
Granulés fabriqués pour un usage commercial ou industriel où les limites de conformité pour la teneur en fines sont > 1 % en masse	$20 \pm \frac{1}{4}$

Après avoir effectué le tamisage de la sous-prise, transférer le matériau grossier retenu dans le tamis dans un autre récipient. La fraction de fines peut être laissée à l'intérieur du réceptacle, ou si souhaité, peut être transférée dans un récipient de pesée. Replacer le tamis sur le réceptacle, remettre le réceptacle et le tamis dans le gabarit, contre le bord, et placer la sous-prise suivante sur le tamis. Répéter ce processus de tamisage jusqu'à ce que le tamisage des fines ait été effectué sur toutes les sous-prises.

Une fois que l'intégralité de la prise d'essai a été tamisée, peser la fraction de fines cumulées (soit dans le réceptacle pesé taré, soit dans un récipient de pesée distinct) à 0,1 g près. Pour le contrôle de la qualité, peser également le matériau grossier cumulé qui a été retenu sur le tamis.

NOTE 1 La masse maximale de 600 g d'une sous-prise permet l'utilisation ultérieure de la sous-prise pour la détermination de la résistance mécanique conformément à l'ISO 17831-1.

NOTE 2 Le tamisage des granulés possédant une faible résistance mécanique entraîne la formation de fines en raison de l'abrasion durant le tamisage. La tendance à une surestimation de la teneur en fines augmente avec la diminution de la résistance mécanique des granulés.

8 Calculs

8.1 Proportion de fines

Calculer le pourcentage en masse de fines en divisant la masse de la fraction de fines cumulée par la masse de la prise d'essai utilisée pour la procédure de tamisage et en multipliant par 100.

Les résultats doivent être fournis à 0,1 % près de la masse pour l'établissement des rapports.

8.2 Maîtrise de la qualité

Calculer la différence entre la masse de la prise d'essai et la masse totale de la fraction de fines cumulée et du matériau grossier cumulé qui ont été retenus sur le tamis et exprimer la différence en pourcentage